

PAT-NO: JP02003097462A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003097462 A

TITLE: AIR-COOLED SCROLL FLUID MACHINE

PUBN-DATE: April 3, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SATO, TORU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ANEST IWATA CORP	N/A

APPL-NO: JP2001295518

APPL-DATE: September 27, 2001

INT-CL (IPC): F04C018/02, F04C029/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the contact of a mutual fixed lap and a turning lap even if cooling effects of fixed and turning scrolls are small in the downstream of a cooling passage.

SOLUTION: In an air-cooled scroll compressor, each thickness of the turning laps 8 and 9 positioned on the downstream of a discharge hole 24 in the cooling passage is thinned a little so that a radial directional clearance between the fixed lap 6 and the turning laps 8 and 9 is formed a little larger than a clearance between the fixed lap 6 and the turning laps 8 and 9 positioned on the upstream of the discharge hole 24.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-97462

(P2003-97462A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51)IntCl⁷

F 0 4 C 18/02
29/04

識別記号

3 1 1

F I

F 0 4 C 18/02
29/04

ターム(参考)

3 1 1 Y 3 H 0 2 9
E 3 H 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-295518(P2001-295518)

(22)出願日 平成13年9月27日(2001.9.27)

(71)出願人 390028495

アネスト岩田株式会社

神奈川県横浜市港北区新吉田町3176番地

(72)発明者 佐藤 徹

神奈川県横浜市港北区新吉田町3176番地

アネスト岩田株式会社内

(74)代理人 100060759

弁理士 竹沢 荘一 (外2名)

Fターム(参考) 3H029 AA02 AA17 AA23 AB02 AB06

BB12 BB32 CC03 CC05 CC09

CC19 CC22 CC47

3H039 AA02 AA12 BB08 BB13 CC02

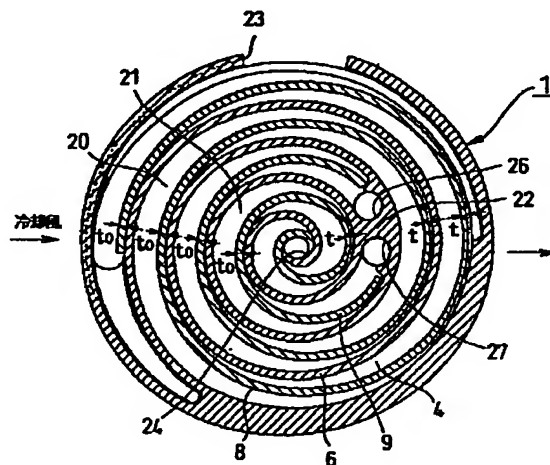
CC03 CC05 CC26 CC49

(54)【発明の名称】 空冷式スクロール形流体機械

(57)【要約】

【課題】 冷却通路の下流側において、固定及び旋回スクロールの冷却効果が小さくても、それらの固定ラップと旋回ラップ同士が接触することのないようにする。

【解決手段】 空冷式スクロール形圧縮機において、冷却通路における吐出孔24よりも下流側に位置する旋回ラップ8、9の肉厚をやや薄肉とすることにより、固定ラップ6と旋回ラップ8、9との間の半径方向の隙間を、吐出孔24よりも上流側に位置する固定ラップ6と旋回ラップ8、9との間の隙間よりもやや大とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジング内に固定され、かつ外周部と中心部とに、それぞれ吸入孔と吐出孔を有するとともに、一側面に渦巻き状の固定ラップが突設された固定スクロールと、この固定スクロールと対向するように前記ハウジング内に旋回可能に設けられ、かつ一側面に前記固定ラップと嵌合する渦巻き状の旋回ラップが突設された旋回スクロールとを備え、かつ前記ハウジングに、互いに対向する通風口を設け、これら両通風口間に形成された冷却通路を、前記固定スクロール及び旋回スクロールにおける他側面の少なくともいずれか一方に配設し、前記冷却通路内を、前記一方の通風口より送供させた冷却風を流通させることにより、前記固定スクロール及び旋回スクロールの少なくともいずれか一方を冷却するようにした空冷式スクロール形流体機械において、前記冷却通路における前記吐出孔よりも下流側に位置する固定ラップ又は旋回ラップの肉厚をやや薄肉とすることにより、固定ラップと旋回ラップとの間の半径方向の隙間を、前記吐出孔よりも上流側に位置する固定ラップと旋回ラップとの間の隙間よりもやや大としたことを特徴とする空冷式スクロール形流体機械。

【請求項2】下流側に位置する固定ラップと旋回ラップとの間の半径方向の隙間を、上流側の固定ラップと旋回ラップ間の隙間より30～50μm大きくしてなる請求項1記載の空冷式スクロール形流体機械。

【請求項3】下流側に位置する固定ラップと旋回ラップとの間の半径方向の隙間を、冷却通路の中心部付近において最大となるようにした請求項1または2記載の空冷式スクロール形流体機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクロール形圧縮機やスクロール形真空ポンプ等の空冷式スクロール形流体機械に関する。

【0002】

【従来の技術】スクロール形圧縮機を空気圧縮機として用いると、固定ラップと旋回ラップ間において発生する空気の圧縮熱により、固定及び旋回スクロールは高温となり、耐久性を損なう。

【0003】この問題に対処するために、例えば実公平7-38717号公報や特開2001-123969号公報等に記載されているように、空冷式としたスクロール形圧縮機が提案されている。

【0004】これらのものは、固定スクロールの固定端板の外側面と、旋回スクロールの旋回端板の内側面とに、複数の冷却フィン在所定間隔おきに並設し、隣接する冷却フィン間に形成された、一方から他方に連通する冷却通路に、冷却ファン等により外気を強制的に送り込むことにより、冷却風と各冷却フィンとの間で熱交換を行い、固定及び旋回スクロールの温度上昇を抑えるよう

にしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のような空冷式のスクロール形圧縮機においては、次のような問題が発生する恐れがある。すなわち、スクロール形圧縮機は、固定及び旋回ラップの中心に向かう程、圧縮比が高くなるため、中心部が高温となる特性を有している。そのため、冷却フィン間の冷却通路を通過する空気の温度は、上流側は低いが、中心部から下流側に向かうにしたがって、冷却フィンとの熱交換により徐々に高くなる。従って、上流側に位置する固定及び旋回スクロールは、効果的に冷却されるので、その部分の固定及び旋回ラップの熱膨張率は小さく、何ら問題の発生する恐れはない。

【0006】しかし、下流側に位置する固定及び旋回スクロールは、熱交換後の温度の高い冷却風により冷却されることとなるため、その冷却効果は小さく、固定及び旋回ラップの熱膨張率は、上流側よりも大きくなる。この現象は、特に、夏期や、雰囲気温度が高い場所に設置した際に起き易い。

【0007】このようになると、圧縮効率を高めるために、通常、固定ラップと旋回ラップ間の隙間は可能な限り小さくしてあるため、下流側において両ラップ同士が熱膨張により接触し、ラップを摩耗させて圧縮効率を低下させたり、ラップを損傷させたりすることがある。

【0008】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、冷却通路の下流側において、固定および旋回スクロールの冷却効果が小さくても、それらの固定ラップと旋回ラップ同士が、熱膨張により接触することのないようにし、耐久性、信頼性に優れる、空冷式スクロール形流体機械を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によると、上記課題は、次のようにして解決される。

(1)ハウジング内に固定され、かつ外周部と中心部とに、それぞれ吸入孔と吐出孔を有するとともに、一側面に渦巻き状の固定ラップが突設された固定スクロールと、この固定スクロールと対向するように前記ハウジング内に旋回可能に設けられ、かつ一側面に前記固定ラップと嵌合する渦巻き状の旋回ラップが突設された旋回スクロールとを備え、かつ前記ハウジングに、互いに対向する通風口を設け、これら両通風口間に形成された冷却通路を、前記固定スクロール及び旋回スクロールにおける他側面の少なくともいずれか一方に配設し、前記冷却通路内を、前記一方の通風口より送供させた冷却風を流通させることにより、前記固定スクロール及び旋回スクロールの少なくともいずれか一方を冷却するようにした空冷式スクロール形流体機械において、冷却通路における前記吐出孔よりも下流側に位置する固定ラップ又は旋回ラップの肉厚をやや薄肉とすることにより、固定ラッ

ブと旋回ラップとの間の半径方向の隙間を、前記吐出孔よりも上流側に位置する固定ラップと旋回ラップとの間の隙間よりもやや大とする。

【0010】(2) 上記(1)項において、下流側に位置する固定ラップと旋回ラップとの間の半径方向の隙間を、上流側の固定ラップと旋回ラップ間の隙間より30～50 μ m大きくする。

【0011】(3) 上記(1)または(2)項において、下流側に位置する固定ラップと旋回ラップとの間の半径方向の隙間を、冷却通路の中心部付近において最大となるようにする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。図1は、本発明の空冷式スクロール形流体機械の一例である単巻2段スクロール形空気圧縮機の要部の縦断側面図、図2は、図1のII-II線の縦断背面図、図3は、同じく、図1のIII-III線の縦断背面図である。

【0013】図1において、スクロール本体(1)は、固定スクロール(2)と、図示しない外部又は内部に収容されたモータにより駆動される旋回スクロール(3)とを備え、固定スクロール(2)は、円板状の固定端板(4)の側面である前面(以下、図1の左方を前として説明する)に、冷却風を通過させるための複数の冷却フィン(5)を適宜の間隔をもって突設するとともに、他側面である後面に、渦巻き(インボリュート)状の固定ラップ(6)を軸方向に突設して形成されている。

【0014】旋回スクロール(3)における円板状の旋回端板(7)の前面には、インボリュート状の低圧用旋回ラップ(8)と高圧用旋回ラップ(9)が、高圧用旋回ラップ(9)を中心部に位置させて、同心かつ不連続状に前向きに突設され、両旋回ラップ(8)(9)は、上記固定ラップ(6)とかみ合わされている。

【0015】旋回端板(7)の後面には、図3に示すように、冷却風を通過させるための左右方向を向く波板状の複数の冷却フィン(10)が、上下方向に適宜の間隔を設けて突設されている。

【0016】なお、上記固定端板(4)に突設した冷却フィン(5)も、冷却フィン(10)と同じ方向を向いており、固定スクロールハウジング(11)及び駆動軸ハウジング(12)の左右両側面に対向状に形成した通風口(固定スクロールハウジング側は図示略)(13)との間には、冷却通路(A)が形成されている。通風口(13)の一方、例えば図3における左方より、冷却ファン等をもって送風することにより、両冷却フィン(5)(10)は冷却される。

【0017】旋回スクロール(3)の後端面には、軸受板(14)がボルト止めされ、その後面の中心部には、モータ等の回転軸(図示略)に連係された駆動軸(15)における偏心軸部(16)に、ベアリング(17)を介して嵌合された筒状ボス(18)が突設されている。

【0018】旋回スクロール(3)と、それが収容されたハウジング(12)の間には、旋回スクロール(3)の自転を防止するための、3組の公知のクランクピン式の自転防止機構(19)が組込まれており、旋回スクロール(3)は、固定スクロール(2)に対し、所定の偏心量をもって背面視時計回りに旋回しうるようになっている。

【0019】この旋回時において、旋回スクロール(3)と固定スクロール(2)の間、すなわち、低圧用旋回ラップ(8)の外周面と固定ラップ(6)の内周面、及び高圧用旋回ラップ(9)の外周面と固定ラップ(6)の内周面間に、それぞれ容積が、中心方向に向かって漸次小となる低圧圧縮室(20)と高圧圧縮室(21)との2段の圧縮室が形成される。これらの各圧縮室(20)(21)は、固定ラップ(6)の中間部に設けた隔壁(22)により仕切られている。

【0020】固定スクロール(2)の外周部には、空気の入孔(23)が設けられ、図示しないフィルタを通った外気が、低圧圧縮室(20)に吸入されるようになっている。

【0021】固定端板(4)における中心部には、高圧圧縮室(21)に連通する吐出孔(24)が穿設され、この吐出孔(24)は、吐出パイプ(25)を介して、図示しないエアタンクやエア工具等に接続されている。

【0022】また、固定端板(4)における隔壁(22)を挟む両側には、低圧圧縮室(20)と連通する低圧側吐出口(26)と、高圧圧縮室(21)に連通する高圧側吸入口(27)とが穿設されている。

【0023】上記低圧側吐出口(26)は、図1に示すように、導管(28)を介して、中間冷却器(29)の入口側に接続され、また高圧側吸入口(27)は、導管(30)を介して、中間冷却器(29)の出口側に接続されている。

【0024】固定スクロール(2)は、その前面に押圧板(31)をボルト(32)止めした状態で、固定スクロールハウジング(11)を、駆動軸ハウジング(12)の前端開口部に締付けねじ(33)をもって固定することにより、旋回スクロール(3)側に一体的に組付けられている。

【0025】上記旋回スクロール(3)における冷却通路(A)の下流側、すなわち図2において中央部に形成した吐出孔(24)を中心とする右半部側の低圧用旋回ラップ(8)と高圧用旋回ラップ(9)は、冷却通路(A)の中央部付近に位置する部分の肉厚(t)が、他の部分、特に、冷却通路(A)の上流側である左半部の肉厚(t₀)よりも僅かに大とされている。

【0026】これにより、薄肉とした低圧用旋回ラップ(8)及び高圧用旋回ラップ(9)の外周面と、固定ラップ(6)の内周面との間の半径方向の隙間は、他の部分よりも若干大きくなっている(図では誇張して示している)。

【0027】これは、上記「発明が解決しようとする課題」の項に記載したように、冷却通路(A)を通過する空気の温度は、中心部から下流側に向かうにしたがって高くなり、下流側に位置する固定スクロール(2)及び旋回

スクロール(3)の冷却効果が小さくなることによって生じる固定ラップ(6)と旋回ラップ(8)(9)の熱膨張の問題に対処するためである。

【0028】すなわち、熱膨張率の大きい下流側の低圧用旋回ラップ(8)及び高圧旋回ラップ(8)と固定ラップ(6)間の隙間を、その熱膨張率分に相当する分だけ予め大としておけば、それらが接触する問題を解消することができる。

【0029】上記隙間は、例えば汎用性の高い通常の圧縮機において、上流側の隙間を40～50μmとした際は、それよりも30～50μm大とし、70～100μmの範囲とするのが好ましい。これは、70μm以下では、熱膨張を吸収し切れずに、旋回ラップ(8)(9)が固定ラップ(6)に接触する恐れがあり、また、100μmを超えると、旋回ラップ(8)(9)と固定ラップ(6)間の隙間が大きくなり過ぎて、圧縮効率が低下することが実験により確かめられたためである。

【0030】なお、空気の圧縮温度は、中心部である吐出孔(24)付近が最も高くなり、その部分を通過する冷却風の温度も高くなるため、上記旋回ラップ(8)(9)の肉厚(t)を、冷却通路(A)の中心部において最小となるよう漸次薄肉とし、固定ラップ(6)と旋回ラップ(8)(9)間の半径方向の隙間が、冷却通路(A)の中心部ほど大となるようにするのがよい。

【0031】上記実施形態のように、冷却効果が小さく、熱膨張率の大きい冷却通路(A)の下流側に位置する旋回ラップ(8)(9)の肉厚を、所要の範囲に亘って薄肉とし、固定ラップ(6)との間の半径方向の隙間を正規の隙間よりもやや大としておくと、本圧縮機を、特に、雰囲気温度の高い条件で使用した際でも、両旋回ラップ(8)(9)と固定ラップ(6)とが、冷却通路(A)の下流側において互いに接触する恐れはなくなる。

【0032】従って、それらが摩耗して隙間が大きくなり、圧縮効率を低下させたり、ラップを損傷させたりするのが防止される。

【0033】また、旋回ラップ(8)(9)と固定ラップ(6)との接触が防止されることにより、冷却ファン等により送風される冷却風量を少なくすることも可能となり、それを駆動するモータの消費電力を節約したり、小型のモータを使用しうるなど、経済的効果も得られる。

【0034】本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態では、低圧用及び高圧用の旋回ラップ(8)(9)を薄肉として、固定ラップ(6)との間の隙間を大としているが、その反対に、固定ラップ(6)の下流側の肉厚を薄くして、それと、旋回ラップ(8)(9)との間の半径方向の隙間をやや大とするようにしてもよい。

【0035】また、上記実施形態において、冷却通路(A)は、圧縮機のケーシング(11)(12)の左右両側面に通風口(13)を開口することにより、左右方向を向くように

し、かつ冷却風は、図3における左方から右方に向かって流れるようにしているが、それとは反対に、冷却風を右方から左方に向かって流したり、あるいは通風口(13)の位置を変えて冷却通路(A)の向きを変更したりしてもよく、いずれの際においても、冷却風の下流側に位置する旋回ラップ(8)(9)又は固定ラップ(6)を薄肉として、それらの間の隙間を大とすればよい。

【0036】本発明は、上記のような単巻き2段式のスクロール形空気圧縮機の外、シングルラップスクロール(1段)形の圧縮機や、旋回スクロールの端板の両面に旋回ラップを有するダブルラップスクロール(1段、多段)形の圧縮機等にも適用することができる。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

(a) 請求項1記載の発明によれば、冷却通路の下流側において固定スクロール又は旋回スクロールの冷却効果が小さく、固定ラップ又は旋回ラップが熱膨張したとしても、それらが接触する恐れはないので、両ラップが摩耗したり、損傷したりするのが防止される。また、冷却ファン等による風量を少なくすることも可能となるので、駆動モータ等の消費電力を節約したり、モータを小型化したりすることができ、経済的となる。

【0038】(b) 請求項2記載の発明によれば、圧縮効率を低下させることなく、固定又は旋回ラップの熱膨張を効果的に吸収することができる。

【0039】(c) 請求項3記載の発明によれば、例えば雰囲気温度が高く、冷却通路の中心部を通過する空気の温度が高温となっても、固定ラップと旋回ラップとが、冷却通路の中心部において接触するのが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す要部の中央縦断側面図である。

【図2】同じく、図1のII-II線の拡大縦断背面図である。

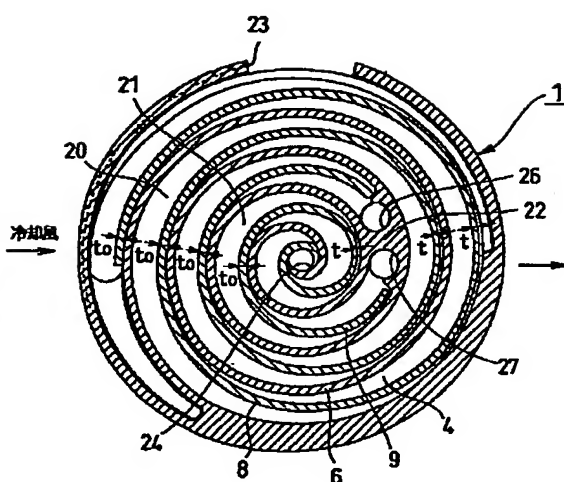
【図3】同じく、図1のIII-III線の拡大縦断背面図である。

【符号の説明】

- (1) スクロール本体
- (2) 固定スクロール
- (3) 旋回スクロール
- (4) 固定端板
- (5) 冷却フィン
- (6) 固定ラップ
- (7) 旋回端板
- (8) 低圧用旋回ラップ
- (9) 高圧用旋回ラップ
- (10) 冷却フィン
- (11) 固定スクロールハウジング

- (24) 吐出孔
- (25) 吐出パイプ
- (26) 低圧側吐出口
- (27) 高圧側吸入口
- (28) 導管
- (29) 中間冷却器
- (30) 導管
- (31) 押圧板
- (32) ボルト
- 10 (33) 締付けねじ
- (A) 冷却通路

【図2】



【図3】

